Manual Técnico Instadeck

EDICIÓN, NOVIEMBRE 2010

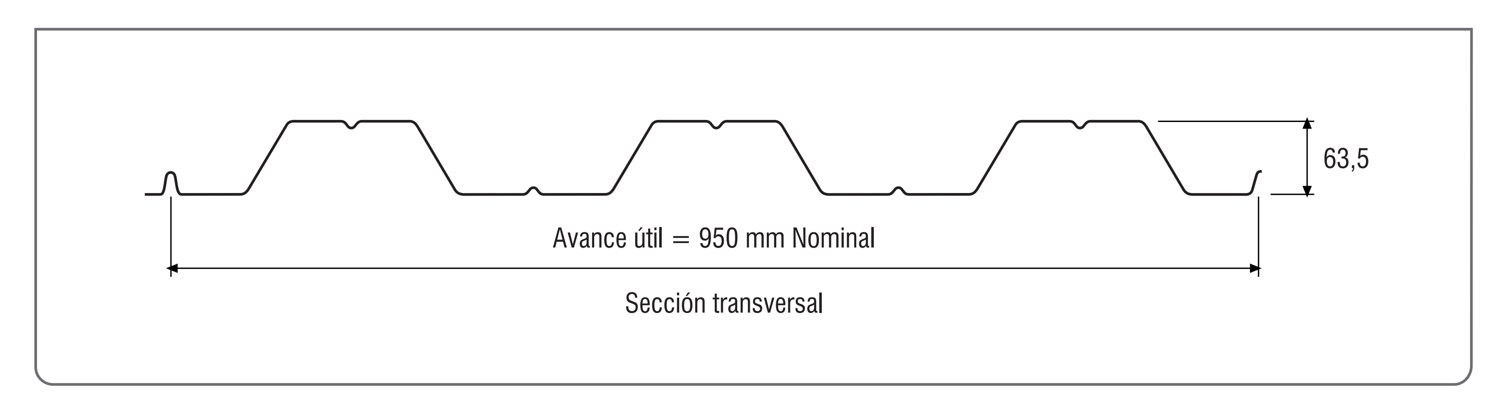


1. Introducción

Placa constituida por una lámina de acero estructural según ASTM A-653, Gr 37 y galvanizada G-90 de espesores 0,8 y 1,0 mm. La Placa está constituida por 3 nervios en forma de trapecios rigidizantes de grandes condiciones resistentes. Se fabrican en largos continuos, hasta 12 m.

Placa Instadeck		
Avance Util (mm)	**Largo Mínimo (mm)**	**Largo Máximo (mm)**
950	1500	12000

El diseño geométrico de la Placa INSTADECK permite alcanzar mayores luces sin alzaprimas (verificar para cada aplicación, según se detalla el Punto 2) y conseguir mayor capacidad de carga. Su altura de nervio de 2.5" ó 63.5 mm incrementa las propiedades resistentes efectivas, calculadas según los estándares del Steel Deck Institute:



Sección transversal

2. Verificación de alzaprima temporal

Durante la etapa constructiva es necesario verificar la necesidad de colocar alzaprimas, dependiendo del espesor de hormigón requerido para las condiciones de carga de proyecto. En caso de requerir alzaprimas temporales, estas deberán colocarse en cada tramo respetando las distancias máximas detalladas en la tabla siguiente:

Longitud máxima sin alzaprimado (cm)						
Espesor Placa (mm)	Tramo	Altura de Hormigón sobre las Crestas de la Placa (cm)				
		5	6	8	10	12
0,8	Simple	209	200	187	175	166
	Doble	277	267	250	236	224
	Triple	285	274	256	241	229

Notas:
1. Las longitudes anteriores están determinadas de acuerdo a la especificación del SDI (Steel Deck Institute 1991) para resistir el peso de la placa, del hormigón fresco y una carga de construcción distribuida de 100 (kg/m^2) ó puntual de 200 (kg) al centro, considerándose como limitantes un esfuerzo de trabajo de 1560 [kg/cm2] o una deflexión máxima de L/180 ó 3/4".
2. Los valores que aparecen en la tabla superior, sólo serán válidos si la lámina ha sido correctamente fijada a las vigas de apoyo y si el hormigonado es controlado para no sobrepasar los límites definidos.
3. La separación entre apoyos se considera entre ejes.



CONTROL DE DEFORMACIONES Y CONDICIONES DE SERVICIO

3. Control de deformaciones y condiciones de servicio

Para minimizar la percepción de deformaciones bajo cargas de servicio, se debe acotar la relación entre las distancias de apoyo y el espesor total del sistema, según la siguiente tabla:

Control de deformaciones y condiciones de servicio			
Espesor total (Placa + Hormigón) (cm)	Distancia máxima entre apoyos (cm)		
	1 Tramo	2 Tramos	3 Tramos
11,35	250	306	363
12,35	272	333	395
14,35	316	387	459
16,35	360	441	523
18,35	404	495	587

Notas:

1. Los criterios detallados corresponden a los del Steel Deck Institute y deberán utilizarse a menos que se realice un análisis más exhaustivo.
2. La capacidad estructural de la Placa Colaborante debe verificarse para la luz de diseño, según las sobrecargas de uso y longitud máxima sin alzaprimado indicadas en tablas I y III respectivamente.
3. Para que la placa funcione con tramos continuos, se requiere armadura superior en los apoyos intermedios, a definir por el ingeniero calculista del proyecto.

4. Cubicación

A continuación se presenta el detalle de cubicación y cargas de peso propio de la placa INSTADECK.

	Espesor de Losa		Cubicación y cargas de peso propio			
Espesor Placa (mm)	Total e_t (cm)	Hormigón[1] e_h (cm)	Volumen Hormigón[2] (m^3/m^2)	Peso Propio (kg/m^2)		
				Hormigón	Placa	Total
0,8	11,35	5,0	0,085	204	8,00	212
	12,35	6,0	0,095	228	8,00	236
	14,35	8,0	0,115	276	8,00	284
	16,35	10,0	0,135	324	8,00	332
	18,35	12,0	0,155	372	8,00	380

Notas:

1. El espesor de hormigón se mide sobre las crestas de la placa.
2. El volumen total de hormigón por metro cuadrado de placa.
3. Armadura de retracción mínima de 1,8 (cm^2/m) en cada dirección o equivalentemente usar mallas comerciales que aseguren las cuantías detalladas. Acero A63-42H mínimo.



5. Capacidad de Carga

La capacidad de carga del sistema completo (placa INSTADECK y hormigón H25 mínimo) depende básicamente del uso o no de conectores de corte, de la distancia entre apoyos, del tipo y espesor de hormigón y de las características de la placa. En el caso de zonas sísmicas y/o sobrecargas elevadas se recomienda la utilización de conectores de corte, los cuales son obligatorios si se ha considerado la colaboración de la losa en el diseño de las vigas soportantes.

Las sobrecargas admisibles se presentan en la siguiente tabla, cuyos valores ya consideran el peso propio del sistema y los factores de seguridad asociados:

Espesor Placa (mm)	Espesor Hormigón (cm)	Separación entre apoyos												
		1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
0,8	5	2000	1957	1624	1337	1138	949	799	677	578	496	427	369	319
	6	2000	2000	1818	1497	1281	1075	905	768	656	563	485	419	363
	8	2000	2000	2000	1815	1554	1328	1119	950	812	698	602	521	452
	10	2000	2000	2000	2000	1827	1581	1333	1132	968	832	719	622	540
	12	2000	2000	2000	2000	2000	1822	1546	1314	1124	967	835	724	628

Notas:

a. La determinación de las sobrecargas admisibles se basa en las recomendaciones del Steel Deck Institute del 91 (SDI), y son las mínimas de las obtenidas por flexión, deflexión (L/360) y corte. Hormigón: H25 mínimo.

b. Las sobrecargas admisibles son consideradas uniformemente distribuidas y contemplan el peso propio de la placa de acero y del hormigón.

c. Para la selección de la separación entre apoyos, espesor de placa de acero y espesor de hormigón es indispensable utilizar esta tabla en conjunto con la de "Longitud máxima sin alzaprimado".

d. Los valores de la tabla son aplicables si previo al hormigonado la placa se fija adecuadamente a la estructura de apoyo en todos los valles, además se debe restringir el giro en los bordes discontinuos de la losa. Los conectores de corte deben sobresalir al menos 1-1/2" de la cresta de la placa y deben verificar una resistencia última al corte de 11.2 [Ton] por metro de ancho de placa en todos los apoyos.

e. Los valores señalados no son aplicables a losas simplemente apoyadas con bordes laterales sin apoyo y losas con cargas vivas móviles (estacionamientos), en cuyo caso se deberá consultar al Departamento de Asistencia Técnica para su análisis específico.

f. La placa debe ser fijada para actuar como plataforma de trabajo y evitar el derrame de hormigón, en ningún caso la separación de fijaciones placa-placa (traslape longitudinal) debe ser mayor a 1 m.

g. Hormigón H25 mínimo, cuyo espesor se mide sobre la cresta del panel, y su valor mínimo es de 5 cm.

h. Placa disponible en longitudes de 1.5 hasta 12 m.

6. Verificaciones

En el caso de placas de varios tramos consecutivos la losa se comporta como un elemento estructural continuo, en cuyo caso se requiere disponer de armadura superior en los apoyos (armadura negativa) que deberá ser diseñada por el Ingeniero Calculista del Proyecto.

Si bien la Tabla de Carga detallada en el punto 5 está verificada para tramos de placa colaborante simplemente apoyada, el requerimiento de armadura superior reduce la generación de grietas en el concreto sobre los puntos de apoyo que afectan negativamente la estética y condiciones de serviciabilidad del sistema.

En el caso de utilizar conectores clavados, el sistema requiere de conectores de corte en todos los valles y en cada viga de apoyo debidamente validados para vincular la estructura a la losa.



7. Procedimiento de diseño

El diseño debe satisfacer simultáneamente las restricciones de capacidad de carga, control de deformaciones y distancia entre alzaprimas. Para ello se sugiere seguir el siguiente procedimiento de diseño:

- Datos: Distancia entre vigas de apoyo y sobrecarga de uso.

- Dependiendo de la sobrecarga de uso se debe determinar el espesor de hormigón requerido, según las capacidades detalladas en el Punto 5.

- Una vez determinado el espesor, verificar si se satisfacen las condiciones para controlar las deformaciones, según el Punto 3. En caso contrario, se puede aumentar el espesor de hormigón o reducir la separación de apoyos hasta satisfacer estas restricciones.

- Conocido el espesor total que satisface las restricciones anteriores se debe verificar la necesidad de colocar alzaprimas temporales, según lo indicado en el Punto 2. En caso de requerir alzaprimas, deben ser distribuidas de forma equidistante en cada tramo verificando no exceder las distancias máximas detalladas en el Punto 2. En caso de utilizar afinado superficial mediante helicóptero, se deben disponer alzaprimas temporales con el fin de no inducir vibraciones que puedan afectar la adherencia del hormigón con el deck de acero.

- Durante el proceso de diseño podría plantearse la conveniencia de modificar la distancia entre apoyos, según una evaluación económica y estructural.

- Una vez definida la separación de apoyos y espesor de hormigón, en losas de varios tramos debe disponerse de armadura superior en las zonas de los apoyos.

- En caso de utilizar el sistema de placa colaborante en zonas de voladizo se deben disponer armaduras superiores en toda la longitud, diseñadas y verificadas para tal efecto. La cuantía de armaduras y longitudes de anclaje son definidas de acuerdo a los estándares de diseño convencional para elementos de hormigón armado.

- En zonas de shaft, aberturas o perforaciones que comprometan la resistencia de la placa colaborante se recomienda disponer apoyos y armaduras de borde, a menos que se realice un análisis más detallado del problema.

- El diseño descrito no contempla la aplicación de cargas puntuales y en caso de no contar con un modelo fundamentado, a nivel de prediseño se recomienda utilizar una carga equivalente uniformemente distribuida amplificada en un 30%. Adicionalmente se deberá efectuar una verificación de punzonamiento en el hormigón para prevenir problemas locales, lo cual puede incidir en el diseño de la armadura o espesor del concreto.



8. Secuencia de instalación

a) Se deben subir paquetes de placa al nivel donde se proyecta instalar el sistema.

b) Se deben fijar las placas a la viga por medio de tornillos autoperforantes o soldaduras tapón, con el fin de ubicarlas en su posición definitiva.

c) Se coloca tornillo autoperforante en los trapecios traslapados entre placas adyacentes cada 50 [cm], para evitar la fuga de concreto durante los trabajos de hormigonado.

d) En el caso que se consideren conectores de corte, éstos deben colocarse satisfaciendo la resistencia al corte indicado en la Nota 4 de la Tabla N°5.

e) Se instala malla de acero a 2.5 [cm] del nivel superior del concreto para evitar fisuramiento del hormigón por retracción de fragüe. La malla debe satisfacer una cuantía mínima de 1.8 [cm2/m] en cada dirección.

f) El Ingeniero Calculista debe especificar enfierradura negativa superior en los apoyos para evitar el fisuramiento por flexión, ya que la placa colaborante sólo reemplaza la enfierradura inferior en el tramo.

g) Se deben disponer las alzaprimas suficientes (si es necesario), de acuerdo a la distancia entre apoyos y la altura de concreto, según Tabla "Longitud Máxima sin Alzaprimado" de la Ficha Técnica.

h) Finalmente se hormigona la placa hasta el nivel proyectado, con concreto H25 mínimo.

i) Retiro de alzaprimas cuando el hormigón haya alcanzado al menos el 80% de su resistencia especificada (no antes de 10 días de concretado la placa). Durante ese período debe mantenerse la humedad del sistema para un buen curado del concreto.

9. Recomendaciones y/o precauciones

a) Durante el almacenamiento se deben tener las siguientes precauciones:
- No dejarlas a la intemperie.
- No acopiar con productos químicos o corrosivos.
- Acopiar sobre cuartones de madera con pendiente.
- No dejar cargas sobre ellas que puedan provocar deformaciones.

b) Durante la instalación:
- Instalar tablones para distribuir cargas de tránsito.
- No concentrar hormigón fresco en un punto.
- Hormigonar cuidando de mantener un nivel de hormigón parejo sobre la placa.
- La unión transversal de placas debe ser sobre las vigas.
- Cuando se necesite hacer cortes en las placas, mantener la precaución de limpiar virutas o cualquier material que ensucie su superficie, pues posteriormente afectará la adherencia del hormigón con la placa.





Planta Maipú: Camino a Melipilla 8920
Maipú, Santiago • Fono Ventas: (56-2) 484 9200

Cintac Exposición: Sepúlveda Leyton 3172
Santiago • Fono Ventas: (56-2) 484 9400

Operaciones Planta Lonquén: Camino Lonquén 11011
Maipú, Santiago • Fono: (56-2) 484 7600

www.cintac.cl